

DC POWER SUPPLY UNIT WITH CHARGING FUNCTION

Publication number: JP2000184614

Publication date: 2000-06-30

Inventor: SHINOHARA SHIGERU; NAKAYAMA EIJI; NAKAGAWA JUNJI

Applicant: HITACHI KOKI KK

Classification:

- international: **H02J7/34; H02J7/00; H02J7/02; H02J7/34; H02J7/00; H02J7/02; (IPC1-7): H02J7/34**

- European:

Application number: JP19980352230 19981211

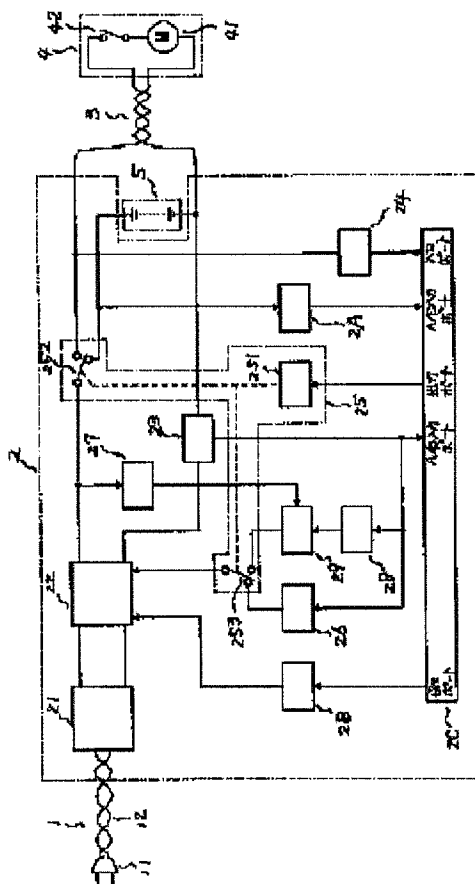
Priority number(s): JP19980352230 19981211

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000184614

PROBLEM TO BE SOLVED: To drive a cordless tool and charge a battery by stopping charging positively in driving the cordless tool, thereby supplying all of the maximum capacity of a DC power source to the cordless tool.

SOLUTION: This DC power supply unit body is provided with a switching detecting means 24 for detecting the on/off condition of a power switch 42 and a switching means 25 for selectively supplying the output of a DC power supply unit body to an adapter or a battery inserting port. When a power switch 42 is turned off, the output of the DC power supply unit body is supplied to the battery inserting port to charge a battery 5. When a power switch 42 is turned on, the output of the DC power supply unit body is supplied to the adapter to drive a cordless tool. It is thus possible to supply all of the maximum capacity of a DC power source to the cordless tool to charge the battery in a short time while driving of the cordless tool is being stopped, and to charge the battery having voltage different from the driving voltage of the cordless tool without applying stress to the battery.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源スイッチを有し、着脱可能な蓄電池により駆動されるコードレス工具と、入力された交流を直流に変換して出力し、充電される蓄電池が挿入される蓄電池挿入口を有する直流電源装置本体と、蓄電池の工具挿入部と同一形状の挿入部を有し、直流電源装置本体の出力によりコードレス工具を駆動するアダプタとを備え、コードレス工具を蓄電池またはアダプタを介して直流電源装置本体により選択的に駆動するようにした充電機能付き直流電源装置であって、

電源スイッチのオンオフ状態を検出するスイッチ動作検出手段及び直流電源装置本体の出力をアダプタまたは蓄電池挿入口に選択的に供給するためのスイッチ切換手段とを直流電源装置本体に設け、電源スイッチのオフ時に直流電源装置本体の出力を蓄電池挿入口に供給して蓄電池を充電し、電源スイッチのオン時に直流電源装置本体の出力をアダプタに供給してコードレス工具を駆動するようにしたことを特徴とする充電機能付き直流電源装置。

【請求項2】 前記直流電源装置本体の出力電流の有無を検出する負荷電流検出手段を設け、電源スイッチがオンで前記出力電流がない時、前記スイッチ切換手段を介して直流電源装置本体の出力を蓄電池挿入口に供給するようにしたことを特徴とする請求項1記載の充電機能付き直流電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は着脱可能な蓄電池を電源とするコードレス工具に着脱可能なアダプタを介して直流電圧を供給すると共に蓄電池を充電できるようにした充電機能付き直流電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】コードレス工具は電源ケーブルによる作業場所の制約は無く、どのような場所においても作業できるというメリットを有しているが、蓄電池の容量が低下すると蓄電池を充電するか別の充電済み蓄電池と交換しなければならないという問題があった。そこで、作業場所と交流電源設置場所が近く作業中の移動が少ない場合には、交流を直流に変換する直流電源を用い、作業場所と交流電源設置場所が遠く作業中の移動が多い場合には蓄電池を用い、作業状況に合わせてコードレス工具の電源として蓄電池と直流電源を併用していた。

【0003】しかし、作業場所に充電器と直流電源を持ち込まなければ効率のよい作業ができないという問題がある。この問題を解決する案として特開平2-65630号、特開平5-56566号の如く、コードレス工具の電源スイッチがオンの時に蓄電池の充電とコードレス工具の駆動を同時に行い、電源スイッチがオフの時に蓄電池の充電のみを行う充電機能付き直流電源装置が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、現在コードレス工具に使用される蓄電池は1.2〜2.0Ahの容量があり、これらの蓄電池を30分充電、15分充電、10分充電と充電時間を早めようすると、充電電流は2.4〜4.0A、4.8〜8.0A、7.2〜12.0Aと充電電流が増加する。通常、コードレス工具は機種によるが10〜40Aの範囲で使用されるので、コードレス工具を使用しながら充電を行うとした場合、直流電源の容量増加になり、結果として電源の重量及び体積増加を招くという問題が生じる。これを避けるために、電源スイッチがオンの時にコードレス工具の駆動をし、電源スイッチがオフの時に充電をするという方式がシェーバの一部の機種に採用されている。しかし、この方式はシェーバのように直流電源、電源スイッチ、蓄電池、モータが一つのケースに収まっている時は有用であるが、着脱可能な蓄電池を電源とするコードレス工具に着脱可能なアダプタを介して直流電圧を供給する充電機能付き直流電源装置の場合においては問題がある。すなわち、電源スイッチがコードレス工具内に配置されるので、電源スイッチのオフ時に直流電源装置側で蓄電池の充電を行うとすれば、コードレス工具と直流電源装置を接続するケーブルの本数が増加し、ケーブルが重くなり使い勝手が悪くなるばかりか、蓄電池充電の際もケーブルにおいて電力損失が生じエネルギーの無駄が生じる。

【0005】本発明の目的は、上記した従来技術の欠点をなくし、直流電源の重量及び体積を増やすことなく、かつコードレス工具に着脱可能なアダプタを備えたケーブルの本数を増やすことなく、コードレス工具の駆動及び蓄電池の充電を行えるようにすることである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、直流電源側でコードレス工具の駆動を検出し、コードレス工具の駆動時は充電をせず、コードレス工具が停止している時に蓄電池への充電を行うことにより達成される。

【0007】

【発明の実施の形態】以下一実施形態を示す図面を参照して本発明を説明する。本発明充電機能付き直流電源装置は、図3に示す如く、コード組1、本体2及びケーブル組3から構成される。コード組1は、一端に商用交流電源に接続されるプラグ11を設けた入力ケーブル12からなる。本体2は、図1に示す如く、商用交流電源を整流平滑する整流平滑手段21、DC-DCコンバータ（以下単にコンバータという）22、コードレス工具4のモータ41あるいは蓄電池5に流れる電流を検出する負荷電流検出手段23、電源スイッチ42のオンオフ状態を検出するスイッチ動作検出手段24、電源スイッチ42のオンオフを判別することによりコードレス工具4の駆動を検出し、電源スイッチ42のオフ時には蓄電池5への充電を行い、電源スイッチ42のオン時には蓄電池5

への充電を停止してコードレス工具4へのみ電源供給を行うようにするスイッチ切換手段25、電源スイッチ42のオフ時に、負荷電流検出手段23からの信号に基づきコンバータ22のスイッチングデューティを制御し、蓄電池5への充電電流を一定値に制御する充電電流制御手段26、コンバータ22の出力電圧を検出する供給電圧検出手段27、負荷電流検出手段23からの信号に基づきケーブル組3における電圧降下分を補正する信号を発生する電圧降下補正手段28、電源スイッチ42のオン時に供給電圧検出手段27及び電圧降下補正手段28によりコンバータ22のスイッチングデューティを制御し、モータ41への供給電圧を一定値に制御する駆動電圧制御手段29、蓄電池5の電池電圧を検出する電池電圧検出手段2A、コンバータ22のオンオフ動作を制御するコンバータ動作制御手段2B、負荷電流検出手段23とスイッチ動作検出手段24の信号に基づきスイッチ切換手段25とコンバータ動作制御手段2Bを制御すると共に電池電圧検出手段2Aの信号に基づいて蓄電池5の満充電を検出判別してコンバータ動作制御手段2Bを制御するシングルチップマイコン（以下マイコンという）2Cから構成される。本体2には蓄電池5が挿入される挿入口2Eが設けられている。

【0008】スイッチ動作検出手段24は、図2に示す如く、ダイオード241～243、抵抗244、245、コンパレータ246からなり、スイッチ切換手段25のスイッチ252によりコンバータ22の出力端が蓄電池5側に接続されている時、電源スイッチ42がオンするのを検出するものである。具体的には、電源スイッチ42がオフの時は電圧Vref1がダイオード241、抵抗244、245を介してコンパレータ246に入力するので、コンパレータ246の出力は論理値1となる。ここで、 $V_{ref1} > V_{ref2}$ である。電源スイッチ42がオンの時は電圧Vref1をダイオード241、抵抗244、電源スイッチ42、モータ41の直流抵抗で分圧した電圧がコンパレータ246に入力する。モータ41の直流抵抗は抵抗244に比べ非常に小さい（数オーム程度）ので、コンパレータ246の入力電圧はほぼ0Vで、コンパレータ246の出力は論理値0となり、これにより電源スイッチ42がオンされたと判別する。電源スイッチ42のオン検出により、スイッチ252はコンバータ22の出力をコードレス工具4側に接続する。この状態で、電源スイッチ42のオフの検出は負荷電流検出手段23により行う。すなわち、電流が零の時電源スイッチ42がオフしたと判別する。

【0009】スイッチ切換手段25は、例えば電磁リレーコイルからなる切換信号発生手段251及びスイッチ252、253からなる。マイコン2Cは、周知の如く、演算部のMCU、メモリ部のROMとRAM、タイマ部、入出力部のA/Dコンバータ、入力ポートと出力ポート等からなる。

【0010】ケーブル組3は、一端にコードレス工具4に接続するアダプタプラグ31を、他端に本体2に接続するコネクタ32を設けた出力ケーブル33からなる。アダプタプラグ31は、上部が蓄電池5の嵌合部と同じ形状をしており、コードレス工具4に着脱可能となっている。

【0011】次に本発明装置の動作を説明する。コード組1のプラグ11を商用交流電源に接続すると、コンバータ動作制御手段2Bのオフ信号によりコンバータ22をオフし（ステップ101）、スイッチ切換手段25は、スイッチ252を蓄電池5側に、スイッチ253を充電電流制御手段26側に切換え（ステップ102）、マイコン2CのRAMエリアの充電完了フラグをリセット（ステップ103）するイニシャルセットを行う。続いて電源スイッチ42がオン状態かオフ状態かをスイッチ動作検出手段24からの信号により判別する（ステップ104）。電源スイッチ42がオフしている時は、蓄電池5が本体2の蓄電池挿入口2Eに挿入されているかを判別する（ステップ105）。蓄電池5が挿入されていない時は再びステップ104に戻る。

【0012】蓄電池5が挿入されている時（充電モードの時）は、マイコン2CのRAMエリアの充電完了フラグがリセットされているかを判別する（ステップ111）。充電完了フラグがリセットされていない時は蓄電池5が満充電の状態にあると判断し、蓄電池5を充電せずステップ116に進む。充電完了フラグがリセットされている時は、コンバータ動作制御手段2Bのオン信号によりコンバータ22をオンし、蓄電池5の充電を開始する（ステップ112）。充電は周知の定電流制御による一定充電電流により行われる。すなわち、負荷電流検出手段23からの信号を充電電流制御手段26にフィードバックし、充電電流制御手段26内部で設定される充電電流値と比較増幅し、その出力をコンバータ手段22に入力することにより、充電電流を一定に保つ。具体的には、蓄電池5に流れる充電電流が設定充電電流値より小さい時はコンバータ手段22で行っているPWM制御のデューティ比を大きくし、蓄電池5に流れる充電電流が設定充電電流値より大きい時はPWM制御のデューティ比を小さくすることにより、充電電流を一定に保つ。

【0013】続いて、電池電圧検出手段2Aから電池電圧を検出することにより蓄電池5の満充電の判別を行う（ステップ113）。蓄電池5の満充電の判別は電池電圧を電池電圧検出手段2Aを介してマイコン2Cに入力することにより行う。満充電の検出としてはピーク値検出、 $-\Delta V$ 検出等がある。なお満充電判別の方法は、周知の如く、電池電圧検出の他、電池温度の検出あるいは電池電圧、電池温度の両方を検出して判別する等種々あり、任意に選択することができる。

【0014】満充電を検出したらコンバータ動作制御手段2Bのオフ信号によりコンバータ22をオフして蓄電

池5の充電を停止し(ステップ114)、マイコン2CのRAMエリアに蓄電池5が満充電であることを記憶するために充電完了フラグをセットし(ステップ115)、本体2から蓄電池5が取り出されたかを判別する(ステップ116)。蓄電池5が取り出されたのを判別したら、充電完了フラグをリセットし(ステップ117)、ステップ104に戻る。蓄電池5が本体に挿入されている時は、電源スイッチ42がオン状態かオフ状態かを判別し(ステップ118)、電源スイッチ42がオフしている時はステップ116に戻り、電源スイッチ42がオンしている時はステップ131に進む。

【0015】ステップ113で満充電でない時は、蓄電池5が本体2に挿入されているかを判別(ステップ119)し、蓄電池5が取り出されたのを判別したらコンバータ動作制御手段2Bのオフ信号によりコンバータ22をオフし(ステップ120)でステップ104に戻り、蓄電池5が本体2に挿入されている時は、電源スイッチ42がオン状態かオフ状態かを判別し(ステップ121)、電源スイッチ42がオフしている時は再度ステップ113に戻り、電源スイッチ42がオンしている時はステップ131に進む。

【0016】ステップ104で電源スイッチ42がオンしている時(コードレス工具駆動モードの時)は、コンバータ動作制御手段2Bのオフ信号によりコンバータ22をオフし(ステップ131)、スイッチ252をコードレス工具4側に、スイッチ253を駆動電圧制御手段29側にし(ステップ132)、コンバータ動作制御手段2Bのオン信号によりコンバータ22をオンする(ステップ133)。続いて、電源スイッチ42がオフされたかを判別するために負荷電流が零かどうかを判別する(ステップ134)。負荷電流が零ならばコンバータ動作制御手段2Bのオフ信号によりコンバータ22をオフし(ステップ135)、スイッチ252を蓄電池5側に、スイッチ253を充電電流制御手段26側にし(ステップ136)ステップ104に戻る。負荷電流が零でないなら本体2から蓄電池5が取り出されるかを判別

する(ステップ137)。蓄電池5が取り出されたのを判別したら、充電完了フラグをリセットし(ステップ138)でステップ134に戻り、蓄電池5が本体に挿入されている時はステップ134に戻る。

【0017】前記ステップ137、138をないと、充電モードで満充電となった蓄電池5が本体2に挿入された状態で工具駆動モードに移り、この工具駆動モード中に蓄電池5が外された後に充電モードに移った場合、次の蓄電池5が挿入されたとしても、充電完了フラグがセットされたままであるので充電が開始されないという問題がある。ステップ137、138はこれらの問題が生じないようにするために設けられた。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、コードレス工具の駆動時には必ず充電を停止するようにしたので、直流電源の最大能力を全てコードレス工具に供給でき、コードレス工具の駆動が停止している時は蓄電池を短時間で充電できる。また、コードレス工具の駆動及び蓄電池の充電を別々に行うようにしたので、コードレス工具の駆動電圧と異なる電圧の蓄電池にストレスをかけることなく充電できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明充電機能付き直流電源装置の一実施形態を示すブロック図。

【図2】 本発明を構成するスイッチ動作検出手段の一実施形態を示す回路図。

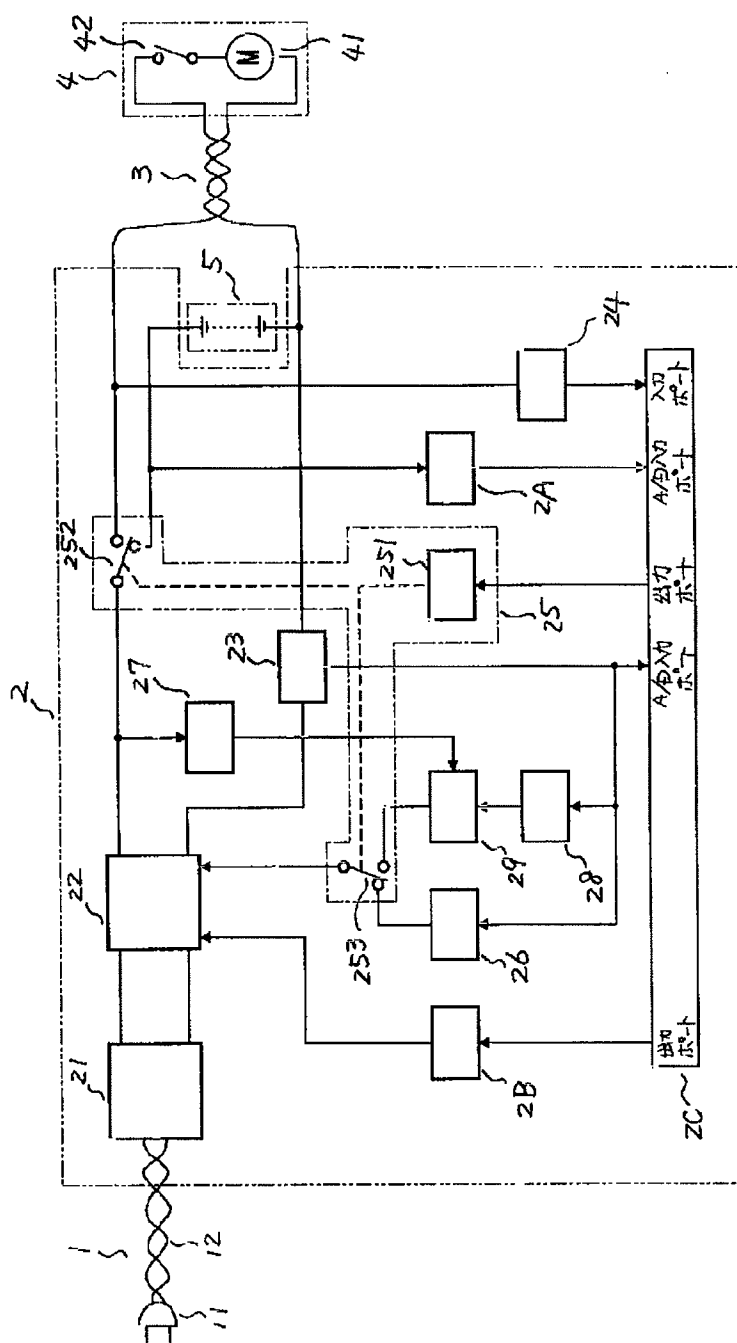
【図3】 本発明装置の一実施形態例を示す斜視図である。

【図4】 本発明装置の一実施形態を示すフローチャートである。

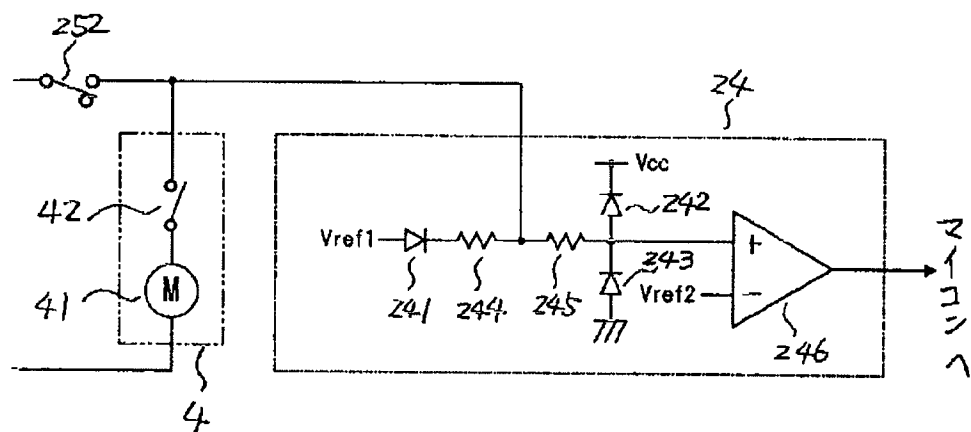
【符号の説明】

21は整流平滑手段、22はDC-DCコンバータ、23は負荷電流検出手段、24はスイッチ動作検出手段、25はスイッチ切換手段、2Cはマイコン、4はコードレス工具、41はモータ、42は電源スイッチ、5は蓄電池である。

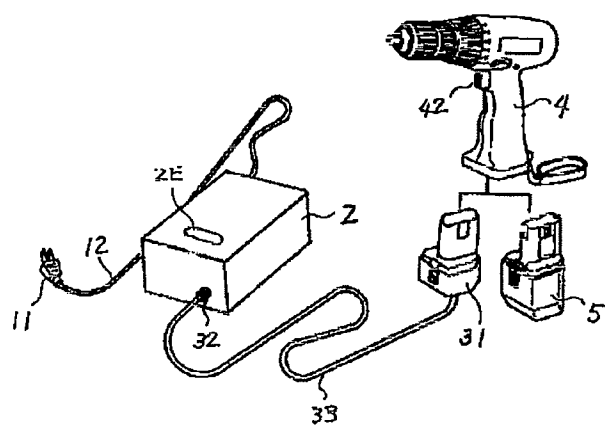
【図 1】



【図2】



【図3】



【図4】

